Aus der Neurologischen Poliklinik Basel
(Vorsteher: Prof. Dr. R. Bing)

Die neurologische Bedeutung des Visceralschmerzes

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel
vorgelegt von

ROBERT SHEIMAN
aus
Brooklyn-New York
(U. S. A.)

STETTEN/BASEL 1938
BUCHDRUCKEREI KARL SCHAHL

Genehmigt

von der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

auf Antrag von Herrn Professor Dr. Dr. h. c. R. BING

Tag der Promotion: 14. März 1938

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

To my sister and parents!

Es ist eine unabweisliche Aufgabe der klinischen Neurologie, den Kontakt mit der theoretischen Forschung auf dem Gebiete des Gesamtnervensystems aufrecht zu erhalten. Unser diagnostisches und therapeutisches Handeln ist in so hohem Grade von den Gegebenheiten der Nervenphysiologie abhängig, daß es immer wieder notwendig ist, aus den Ergebnissen dieser letzteren ein klinisch-neurologisch auswertbares Facit zu erhalten.

Wenn nun dem Eingeweideschmerz und dessen Bedeutung auf neurologischem Gebiete zweifellos ein aktuelles Interesse zukommt, das die dieser Arbeit zugrundeliegende Betrachtung rechtfertigt, so muß gleich gesagt werden, daß es sich auch heute noch um keinen abgeklärten Fragenkomplex handelt, und daß sich nach wie vor die verschiedensten theoretischen Auffassungen gegenüberstehen. Gerade die Erkenntnis von der Unmöglichkeit, eine definitive und absolute Entscheidung hinsichtlich so wichtiger Punkte, wie z. B. der visceralen Reizperception zu fällen, ist aber, als Warnung vor einer Festlegung auf noch ungenügend geklärtes, auch für den Kliniker von Wichtigkeit.

Bevor wir auf die Gegenüberstellung der verschiedenen Meinungen eingehen können, ist es angebracht, den Begriff „Schmerz“ vom physiologischen Standpunkte aus zu definieren:

Man hat darunter Empfindungen zu verstehen, die von Organen ausgehen, an denen sich pathologische Prozesse abspielen, wobei diese auf die peripheren Endigungen der afferenten Fasern einwirken. Die zentripetalen Bahnen übernehmen die Erregungsstöße, um sie dem Zentralnervensystem bzw. dem Rückenmark zuzuleiten, wo Schaltstationen für die Weitergabe der Reize an die subcorticalen Zentren einerseits und an die Reflexbahnen anderseits sorgen.

Der Schmerz hat eine spezifische Rolle zu spielen, indem er als Alarmsignal für die sich im Organismus abspielenden Krankheitsvorgänge dient. Die vorliegende Arbeit soll sich insbesondere mit dem Schmerz befassen, der durch Erkrankungen

der Eingeweideorgane hervorgerufen wird, d. h. der intrathorakalen, der intraabdominellen und der intrapelvinen Eingeweidebezirke. Diese lassen sich durch folgendes Charakteristikum kennzeichnen: Mit der Schmerzempfindung, die durch pathologische Prozesse hervorgerufen wird, geht meist eine Hyperästhesie, bisweilen auch eine Hyperalgesie bestimmter Körperoberflächengebiete einher, die Ross veranlaßten, zwischen rein splanchnischen, d. h. Eingeweideschmerzen und concomittierenden somatischen Schmerzen zu unterscheiden; und zwar werden die letzteren an Körperstellen empfunden, deren cerebrospinale Nerven den gleichen Segmenten angehören wie die afferenten splanchnischen Fasern.

Für die Genese der Schmerzempfindungen sind drei Faktoren von Bedeutung:

1. Die Perception
2. Die Leitung
3. Die Irradiation

} des Reizes

Jeder Reiz muß, um überhaupt einen Effekt ausüben zu können, adäquater Natur sein, wobei aber weniger die Intensität als die Art des Erregungsstoßes von ausschlaggebender Rolle ist. (Livingston[1]). Als Beispiel für diese Hypothese sei hier eine Feststellung Lennanders[2]) angeführt: Das Colon als Teil des Intestinaltraktes emmittiert keine Schmerzsensationen auf Stechen, Schneiden oder Brennen, dagegen wirken Dehnungen des Dickdarms oder Obstruktion der Passage, welche beide klinische Begleiterscheinungen des Ileus sind, als schmerzauslösender Reiz. Diese Anschauung wird auch von Hertz[3]) vertreten. Ebenso ist ein von Mackenzie[4]) beschriebener Fall für diese Theorie beweisend:

> Bei einem Kranken mit einer Darm-Nabelfistel, der jede örtliche und allgemeine Betäubung des Schmerzes verweigert hat, mußte ich ein kleines Stück des Dünndarmes resezieren. Nach Freilegung des abdominellen Endes der Fistel fanden sich zahlreiche peritoneale Adhäsionen, und während ich daran schnitt und zog, hatte der Patient keinerlei Empfindung. Ich schnitt und nähte die serösen Oberflächen des parietalen und visceralen Peritoneums, ich trennte die Adhäsionen

---

[1]) Clinical Aspects of Visceral Neurology. C. Thomas, London 1935.
[2]) Zentralblatt für Chirurgie 1901, Bd. 38.
[3]) The Lancet, 1911, Bd. 1, pp. 1051—56 / pp. 1181—93.
[4]) Symptoms and their interpretation. Shaw and sons, London 1912 (2nd edition).

von der Leber, schnitt und nähte den Darm und das Mesenterium, und auch davon empfand er nichts. Nachdem ich den oberen Teil des Darmes freigelegt hatte, wurde dieser in warme Tücher gewickelt und auf die Seite gelegt. Bald darauf stöhnte der Patient häufig. Ich fragte darauf, ob er Schmerzen habe, und er bejahte. Dann fragte ich ihn, wo er den Schmerz fühlte, und er fuhr mit der Hand quer über den Leib, in Nabelhöhe. Ich glaubte anfänglich, es möchte von dem Teil herrühren, an dem ich arbeitete, aber der Schmerz war intermittierend. Zufällig sah ich auf den freigelegten oberen Teil des Darmes, der nach links verlagert war, und bemerkte, daß alle paar Minuten eine peristaltische Welle über den unteren Abschnitt desselben zog, und daß bei ihrem Auftreten der Patient jedesmal vor Schmerz stöhnte.

Payne und Poulson[5]) vertreten jedoch die Auffassung, daß auch im Relaxationsstadium der peristaltischen Tätigkeit des Darmes Schmerzen auftreten können, die durch die eintretende Kontraktion der Darmmuskulatur aufgehoben werden, indem die Dehnung der intramuralen Nervenfasern hierdurch verschwindet.

Es besteht nun die Frage, ob die Organe des Thorax und der Bauchhöhle eigene afferente Neurone besitzen, die die Reize percipieren und weiterleiten können. Hurst[6]) bejaht dieses Problem und geht in seiner Anschauung mit Hertz conform, indem er die Dehnung der intramuralen Nervenendigungen als Ätiologie des Schmerzes annimmt. Lennander dagegen vertritt den Standpunkt, daß sämtliche Sensationen, die während krankhafter Vorgänge an den intraperitonealen Organen empfunden werden, vom Peritoneum parietale und den darunter gelegenen subserösen Gewebslagen ausgehen, die reichlich mit peripheren Terminalorganen zentripetaler Fasern ausgestattet sind. Auch Mackenzie vertritt diese Ansicht. Er widerlegt die Auffassung, daß die Eingeweideorgane selbst schmerzempfindlich sind, durch folgende Überlegung:

Gewisse Autoren sind der Ansicht, daß normalerweise unempfindliche Organe unter gewissen Umständen empfindlich werden können. Sie nehmen als Beweis hierfür die Druckempfindlichkeit derselben an, wenn man das Abdomen palpiert, ohne jedoch der gesteigerten Empfindlichkeit der die Körperwand bildenden Gewebe Rechnung zu tragen. Außerdem spricht auch die Ausdehnung des Schmerzes über die Grenzen des erkrankten Organes gegen die Annahme des Schmerzsitzes im Organ selbst.

---

5) J. Physiology 1927, Bd. 63, pp. 217—41.

6) Sensibility of alimentary canal. Oxford University Press, New York 1911.

Zu einem ähnlichen Schluß kommen Davis und Weiss[7]), indem sie bei einem Patienten, der an Angina pectoris gelitten hat, die hyperalgetische Hautzone mit Novocain infiltrierten, worauf die Schmerzen verschwunden sind und der Patient über keinerlei Sensationen mehr geklagt hat. Sie erklären sich das so, daß Eingeweideorgane, an denen sich pathologische Prozesse abspielen, nur dann Schmerzen verursachen können, wenn sekundär somatische afferente Fasern gereizt werden. Einen analogen Fall berichtet Morley[8]). Es handelt sich um eine 63-jährige Frau, die an akuter, obstructiver Cholecystitis leidet. Beim Eintritt in die Klinik sind spontane Schmerzen im Bereiche des rechten Hypochondriums, sowie an der Spitze der Scapula rechts vorhanden. Nach Infiltration des Unterhautzellgewebes über der Gallenblasengegend mit einer einprozentigen Novocainlösung verschwindet der lokale Spontanschmerz sowohl als auch die hyperalgetische Region über der rechten Scapula.

Diese beiden Experimente scheinen also eher für die peritoneale bzw. subperitoneale Reizperception und -weiterleitung zu sprechen. Ganz ausgesprochen tritt dies bei Erkrankungen der oberen Bauchhöhle oder genauer umschrieben im subdiaphragmatischen Raum zutage, wo das Peritoneum parietale als Überzug der abdominalen Seite des Zwerchfells die Impulse aufnimmt und dem Zentralnervensystem zuleitet.

Bisher war von der Perceptionsmöglichkeit der Impulse im Bereiche der Eingeweideorgane die Rede. Nun wollen wir den Weg, den diese Reize nehmen müssen, um zum Zentralnervensystem zu gelangen, genauerer Betrachtung unterziehen.

Normal-anatomisch sowohl als auch -physiologisch werden die Reize, die auf ein an der Peripherie gelegenes Organ einwirken, durch afferente, cerebrospinale Fasern zum Rückenmark gelangen, von wo aus sie, um das Effektorgan zu erreichen, im Tractus spino-thalamicus emporsteigen müssen. Aber auch die autonomen Bahnen besitzen sensible, d. h. zentripetale Bestandteile, wenn auch nur in geringem Ausmaße, wie dies von Langley[9]) nachgewiesen worden ist. Eine dritte Möglichkeit der Perception besteht in den antidromen sensiblen Fasern der Vorder-

---

7) Am. J. Med. Sciences 1928, CLXXVI, p. 517.

8) The Lancet 1929, p. 1240.

9) Zit. nach Starling: Principles of human Physiology.

wurzeln. Diese letztere Theorie wird von Spiegel[10]), Hart, Fröhlich und H. H. Meyer[11]) und anderen abgelehnt. Diese Autoren beharren auf der Übertragung durch afferente, sensible, durch die Spinalganglien in die Hinterhörner eintretende Fasern, welches auch die Genese, bzw. der Entstehungsmechanismus des Visceralschmerzes sein mag. Für die sensible Reizleitung des autonomen Nervensystems neben den gewöhnlichen afferenten Fasern treten Foerster, Altenburger und Kroll[12]) ein, worin sie also mit Langley übereinstimmen. Diese autonome Übertragung erklären sie sich so, daß die Erregungsstöße zunächst auf den periarteriellen Plexus (Plexus phrenicus, Plexus gastricus superior, Plexus hepaticus, Plexus lienalis etc.) übertragen werden, von wo aus sie dann die paravertebrale, autonome Ganglienkette erreichen. Hier bilden die Rami communicantes die verbindende Brücke zum Rückenmark. Hotz[13]) schreibt: Neben diesen Funktionen des Splanchnicus, die wir unter der Summe der zentrifugalen Leitung zusammenfassen wollen, soll zunächst auf eine Reihe von Impulsen hingewiesen werden, die im Darmsystem ihren Ausgang nehmen und auf derselben Bahn zum Zentralnervensystem zurückgeleitet werden, Gefühle, namentlich Schmerzempfindung und vasomotorische Einflüsse. Bei seinen Versuchen an Hunden fand derselbe Autor, daß die Splanchnicusdurchtrennung rechts sowohl als auch links stets schmerzhaft ist, und führt als Beweis dafür an, daß selbst tief narkotisierte Tiere bei diesem Eingriff mit einer lebhaften Zuckung reagierten. Beweisend für die Splanchnicusleitung ist auch die Wirkung der Splanchnicusanästhesie im Arbeitsbereiche der Chirurgie.

Pollock, Davis und Stone[14]) jedoch können sich den Sinn und Zweck einer auxiliären sensiblen Reizleitung nicht erklären; und auch Livingston[15]) schreibt, daß die afferenten cerebrospinalen Fasern wohl sympathische Bahnen kreuzen, daß sie jedoch keinerlei Synapsen mit diesen eingehen.

---

10) Visceral and vascular pain: Proc. Stoff. Meet. Majo Clin. 1930, 5, pp. 213/214.

11) Klin. Wochenschrift 1922, Nr. 27.

12) Zeitschr. f. d. ges. Neurologie u. Psychiatrie 1929, CXXI, p. 140,

13) Beiträge zur Pathologie der Darmbewegungen. Mitt. Grenzgeb. 1909, Bd. 20, H. 2.

14) Surgery, Gynecology and Obstetrics 1932, LV, p. 418.

15) The clinical aspects of visceral neurology. G. Thomas, London 1935.

Eine interessante Feststellung ergeben die Versuche von Jonnesco[16]), Swetlow[17]) und White[18]). Diese drei Autoren konnten durch Unterbrechung der sympathischen Bahnen an bestimmter Stelle Schmerzempfindungen aufheben. So gelang es Jonnesco in einem Falle von Angina pectoris, die Heilung durch eine linksseitige, cervico-thorakale Sympathektomie herbeizuführen, indem er die zwei distalen Cervicalganglien und das proximale Thorakalganglion exstirpierte. Bemerkenswert ist die Empfindung, die der Patient im Moment der Entfernung äußerte; er klagte über Schmerzen äußerst heftiger Natur im linken Arm und beschrieb sie als elektrische Oscillationen, die er bis in die Fingerspitzen gefühlt haben will.

Aus den kurzen Ausführungen geht hervor, daß mit größter Wahrscheinlichkeit neben den cerebrospinalen Nerven afferenten Charakters auch das autonome Nervensystem, insbesondere im Bereiche der Bauchhöhle (Plexus splanchnicus, Plexus phrenicus etc.), sensible Fasern besitzt, die imstande sind, Impulse von der Peripherie zum Zentralnervensystem zu leiten.

Die Befunde Jonnescos und anderer Autoren leiten unsere Aufmerksamkeit auf einen weiteren Punkt, der auf dem Gebiete der Schmerzempfindungsgenese von Bedeutung ist, besonders auf dem Gebiete der visceralen Erkrankungen. Es ist dies das Kapitel der Irradiation.

Unter diesem Begriffe, der in der englischen Fachliteratur auch als „referred pain" bezeichnet wird, hat man die Ausstrahlung von Schmerzen in benachbarte Nervenzweige zu verstehen, wie sie ja in der klinischen Medizin zur Genüge bekannt sind. Es seien nur kurz zwei Beispiele angeführt: der Schulterschmerz bei Gallenblasenleiden, der Hoden- und Oberschenkelschmerz bei Erkrankungen der Nieren und ableitenden Harnwege, insbesondere bei Nierensteinkoliken.

Morley[19]) erklärt das so, daß von den Eingeweiden, an denen pathologische Prozesse ablaufen, ununterbrochen Impulse ausgehen, die einem bestimmten Segmet des Rückenmarks einen

---

16) La Presse médicale 1921, no. 29, p. 193.
17) Am. Heart J. 1926, Vol. 1, p. 393.
18) J. Am. Med. Ass. 1928, Vol. XC, p. 1099.
19) The Lancet 1929, 14. Dez., p. 1240.

sogenannten „irritable focus“ provozieren; d. h. es wird eine Gruppe von Zellen in einer bestimmten Rückenmarksregion so beeinflußt, daß sie einen Bezirk erhöhter Erregbarkeit bilden. Gleichzeitig werden aber auch von der Peripherie her die regelmäßigen und perpetuellen Impulse dem Zentrum zugeschickt. Wenn nun die somatisch-cerebrospinalen afferenten Fasern dieses Segment mit eben diesem irritable focus passieren, so treffen sie also auf einen übererregbaren Rückenmarksabschnitt und es kommt dann gewissermaßen zu einer Überlagerung der normalen Reize durch die pathologischen Sensationen, die sich als retrograde Ausstrahlung im Sinne von Schmerzen der Haut und Muskulatur manifestieren.

Auch Mackenzie[20]) kommt zu dieser Ansicht. Er weist darauf hin, daß der Schmerz oft nach ganz bestimmten Stellen hin ausstrahlt. (Bei Gallenblasenleiden strahlt der Schmerz regelmäßig in die rechte Schulter, genauer in die Spitze der rechten Scapula aus). Bisweilen tritt der Schmerz zuerst in einiger Entfernung von dem erkrankten Organ auf, bevor dieses selbst seine Affektion durch Schmerzen manifestiert, und sich dann allmählich langsam diesem nähert. Er führt als Beispiel die Angina pectoris an, bei welcher sich der Schmerz von der vorderen Brust nach der Achselhöhle und nach dem Arm hinunter erstreckt, d. h. in diejenigen Bezirke, die von benachbarten Nervenwurzeln innerviert werden, d. h. also bei der Angina pectoris in die Bereiche der ersten drei Thorakalnerven. Ähnliche Verhältnisse liegen auch bei den Organen vor, die im Innervationsgebiet des Nervus phrenicus liegen. Dieser bezieht seine Fasern aus dem 4. Cervicalsegment; außerdem nimmt er noch bisweilen kleinere Zweige aus den benachbarten Segmentbereichen auf. Seine Endverzweigungen befinden sich im Diaphragma, der Leber und den Gallengängen. Aus den Cervicalsegmenten 3—5 entspringen aber auch sensible Fasern, die sich in der Haut über der Schulter und entlang der äußeren Seite des Armes verzweigen. Aus dem vorhergesagten müssen wir nun die Schlußfolgerung ziehen, daß beispielsweise bei einer Pleuritis diaphragmatica ein Patient außer den lokalen Schmerzen auch Sensationen über der der kranken Seite entsprechenden Schulter empfinden wird.

---

20) Symptoms and their interpretation. Shaw and sons. London 1912 (2nd edition).

Irradiationen können, wie wir bereits schon gesehen haben, sensorische Fasern beeinflussen, daß retrograd im Ursprungsgebiet derselben Schmerzen empfunden werden. Solche Ausstrahlungen bezeichnet man als sogenannten viscero-sensorischen Reflex. Aber außerdem können derartig erregte Segmente oder ganze Segmentbezirke motorische Fasern beeindrucken und Reize an die periphere, quergestreifte Muskulatur projizieren, sodaß diese mit einer permanenten, mehr oder weniger lang dauernden Kontraktion reagieren. Man nennt das den sogenannten viscero-motorischen Reflex. Dieser letztere ist ebenfalls eine bekannte Begleiterscheinung anderer Krankheitsbilder. Wir wollen hier nur an den brettharten Bauch bei Magenperforationen oder bei den Folgen der Extrauteringravidität (Tubarruptur bzw. Tubarabort) denken.

Vorerst sei unser Augenmerk auf die Besprechung des viscerosensorischen Reflexes gerichtet. Wir finden da die sich gegenüberstehenden Gegensätze: einerseits die Behauptung, daß der afferente Schenkel wohl durch sensible Fasern aus dem Gebiete des Splanchnicus gebildet wird, welche Anschauung Davis und Weiss[21]) vertreten, anderseits die exklusiv pleuro- bzw. peritoneocutane Irradiation Morleys[22]). Letzterer gibt jedoch selbst zu, daß nicht absolut entschieden werden kann, welche der beiden Theorien die richtige sei. Dennoch erhebt er gegen jene den Vorwurf, daß sie bei der kritischen Betrachtung ihrer Experimentergebnisse die pleurocutane Ausstrahlung außer Acht gelassen haben, wenn sie sagen, daß der Pleuralschmerz bei Erkrankung der Thoraxserosa auf direkte Sensibilität derselben zurückgeführt werden kann, da ja diese nachgewiesenermaßen von den Intercostalnerven innerviert würde. Morley selbst sucht die Stichhaltigkeit seiner Auffassung speziell am Schulterschmerz, der „shoulder-tip area" wie dieser auch vom Autor genannt wird, zu erhärten. Es sei hier als Beispiel einer seiner Fälle wiedergegeben:

> Es handelt sich um einen 36 jährigen Mann, der wegen Perforation eines Ulcus duodeni eingewiesen worden ist, die fünf Stunden vor der Einlieferung eingetreten sein soll. Befund beim Eintritt in die Klinik: Diffuse Bauchschmerzen und brettharte Bauchwand; Schmerzen im hinteren Teil der Shoulder-tip area, besonders in der Fossa supracapillaris. Infiltration dieser irratierten Region mit einer einprozentigen Novocainlösung. Verschwinden des Schmerzes daselbst. Operation

21) Amer. J. Med. Sciences 1928, CLXXVI, p. 517.
22) The Lancet, 14. Dez. 1929, p. 1240.

unter Spinalanästhesie (Stovain-Glucose). Absolute Anästhesie der Bauchwand bis zum Bereiche des sechsten Dorsalsegmentes. Rechter Paramedianschnitt. Nach Eröffnung der Bauchhöhle klagt der Patient über Schmerzen in der linken Shoulder-tip area und nicht in der rechten, wie dies vor der Infiltration der Fall gewesen ist. Im Bereiche des ersten Abschnittes des Duodenums, in seiner Vorderwand die Perforationsstelle des Ulcus, durch welche Flüssigkeit ausgetreten ist. Naht der Perforationsstelle. Austamponieren der rechten Zwerchfellkuppel verursacht anfangs keinerlei Beschwerden im Bereiche der rechten Schulter. Allmählich beginnt dann der Patient zu klagen. Darauf gleiches Vorgehen an der linken Zwerchfellkuppel, worauf der Patient sofort über außerordentlich heftige Schmerzen über der linken Schulter klagt.

Hier zeigt sich deutlich die Irradiation, besonders da zuerst die rechte Shoulder-tip area infiltriert worden ist.

Diese Untersuchungen Morleys haben einen großen Vorteil, daß bei der Tamponade der Zwerchfellkuppeln keinerlei splanchnische Fasern gereizt worden sind, sodaß ihm als Beweis für die direkte pleuro- bzw. peritoneocutane Irradiation vollwertig erscheinen.

Eine weitere positive Handhabe für diese Anschauung sieht derselbe Autor darin: Bei akuter Entzündung der Appendix sind die Schmerzen so genau lokalisiert, daß sie von der Reizung afferenter Fasern im Peritoneum parietale abhängig sein müssen und nicht auf Impulse im Bereiche des Splanchnicus zurückgeführt werden können. Dafür sprechen auch Muskelstarre und Tiefensensibilität, welche genau mit der Lage der Appendix korrespondieren.

Bis jetzt waren nur Fälle von direkter Reizung des Parietalperitoneums besprochen worden. Es scheint nun aber doch auch der Fall, der auf Seite 4 besprochen worden ist, dieser Anschauung das Wort zu sprechen.

Wenn aber Morley die afferenten Pulse im Bereiche des Splanchnicus für die Genese der Irradiation ablehnt, so muß er auch logischerweise den viscero-sensorischen Reflex von sich weisen. Er hat auch in Tat und Wahrheit diesen Begriff durch den der peritoneo-cutanen Irradiation ersetzt.

Trotzdem Morley den viscero-motorischen Reflex ablehnt, wollen wir uns doch mit letzterem noch befassen.

Die viscero-motorische Reaktion beginnt mit einer einfachen Tonussteigerung, die uns das Gefühl einer vermehrten Resistenz

vermittelt. Diese kann sich unter dem Einfluß der palpatorischen Untersuchung in eine regelrechte und starke Kontraktion der Bauchwandmuskulatur verwandeln, sodaß diese bretthart erscheint. Eine weitere Palpation ist dann nicht mehr möglich, da zugleich eine Hyperalgesie in den Muskelpartien auftritt. Außerdem kann man ja bei brettharter Muskulatur keine palpatorischen Befunde mehr erheben. Diese Erscheinung, daß sich die Muskeln unter der palpatorischen Untersuchung kontrahieren, ist auch unter dem Namen der „Défense musculaire“ bekannt.

Unter Umständen kann aber die Muskelspannung plötzlich mit dem Beginne der Eingeweideerkrankung einsetzen, so z. B. bei Nierensteinkoliken.

Die Ätiologie dieser Reaktion ist so mannigfaltig, daß sie sehr leicht zu diagnostischen Irrtümern führen kann, wie dies ein Fall zeigen soll, den Mackenzie[23]) beschrieb: Er sollte einen jungen Mann wegen Ileus operieren, dessen Symptome die folgenden waren: Seit zwei Tagen keine Darmbewegung mehr; kein Flatusabgang; etwas Erbrechen, aber nicht fäkal; beträchtliche Leibesauftreibung bei großer Härte der Bauchwand und Schmerzhaftigkeit bei leisestem Druck. Das Eindringen des Fingers in das Rectum war wegen der starken Sphincterkontraktion etwas schwierig. Alle Augenblicke traten heftige Schmerzanfälle auf. Nach dem Sitz des Schmerzes und nach der Druckempfindlichkeit stellte der Autor die Diagnose: Nierenstein; diese wurde auch durch den Abgang des Steines am folgenden Tag bestätigt. Wie leicht hätte hier aus einer verständlichen Fehldiagnose ein Eingriff gemacht werden können.

Daß trotz der Anschauung Morleys ein viscero-motorischer Reflex bestehen muß, beweist ein Versuch von Sherrington, der von Mackenzie zitiert wird: Sherrington legte einen zum Darm führenden Plexus solaris frei und durchtrennte ihn. Bei Reizung des proximalen Stumpfes reagierte die Bauchwandmuskulatur mit einer deutlichen und intensiven Kontraktion.

Betrachten wir zuletzt die Arbeit von Ayala, so kommen wir zur Einsicht, daß keine Theorie absolut und allein die richtige ist. Der Autor selbst sagt: „Aber mangels einer vollkommen genügenden Theorie, können wir immerhin die Quellen des Schmerzes und die Gesetze, welchen dieser unterworfen ist, aufsuchen und davon nützliche Schlüsse in Bezug auf die Therapie gewinnen“.

[23]) s. S. 7, Anm. 20.

Zusammenfassung.

1. Es stehen sich die Meinungen von Hurst und Hertz einerseits und Lenander und Mackenzie anderseits gegenüber. Die Ersteren sprechen sich durch eine Reizperception durch die Eingeweide aus, während die Letzteren diese Möglichkeit nicht anerkennen.
2. Nach Anschauung der meisten Autoren werden die Impulse nicht nur durch die cerebrospinalen Fasern vermittelt, sondern auch durch das autonome Nervensystem.
3. Die Irradiationen sind nicht nur auf die pleuro- bzw. peritoneo-cutanen Ausstrahlungen, sondern auch auf die viscero-sensorischen und viscero-motorischen Reflexe zurückzuführen.

Literatur-Verzeichnis.

Ayala, Revue neurologique, 1937 Juillet.
Breslauer, Bruns' Beiträge zur klin. Chir. Bd. 71, H. 2.
Davis und *Weiss*, Am. J. Med. Sciences 1928, CLXXVI, pag. 517.
Foerster, *Altenburger* und *Kroll*, Zeitschr. f. d. ges. Neurologie u. Psychiatr. 1929, CXXI, p. 140.
Fröhlich und *H. H. Meyer*, Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 27.
Hertz, The Lancet 1911, Bd. I, pp. 1051/56, pp. 1181/93.
Hoffmann, Dtsch. med. Wochenschr. 1920, Nr. 27, p. 736,
Hoffmann, Mitt. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1920, H. 2.
Hotz, Mitt. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1909. H. 2.
Hurst, Sensibility of alimentary Canal. Oxford University Press, N. Y. 1911.
Jonnesco, La Presse Médicale 1921, Nr. 29.
Langley, zit. nach *Starling:* Principles of human physiology, 1933, 6th edition.
Lennander, Zentralblatt f. Chir. 1901, Bd. 38.
Lennander, Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 73.
Livingston, Clinical aspects of visceral neurology. C. Thomas, London 1935.
Mackenzie, Symptoms and their interpretation. Shaw and sons, London 1912 (2nd edition).
Morley, The Lancet 1929, p. 1240.
Morley, The Brit. Med. J. 1928, 26. 5.
Morley, Clinical J. 1925, LIV, p. 617.
Odermatt, Die Schmerzempfindlichkeit der Blutgefäße. Habilitationsschrift Basel, 1922.
Payne und *Poulson*, J. Physiology 1927, LXIII.
Pollock, *Davis* und *Stone*, Surgery, Gynecology and Obstetrics 1932, LV.
Spiegel, Proc. Stoff. Meet. Majo Clin. 1930, 5, pp. 213/14.
Swetlow, Am. Heart J. 1926, Bd. I.
White, J. Am. Med. Ass. 1928, XC.